

мом в птичнике. Используя дискретные выходы контроллера для связи с дискретными входами преобразователя (5 входов), можно обеспечить многоступенчатое изменение воздухообмена. Однако более приемлемым является алгоритм, когда наибольшее значение температуры будет поступать на блок ПИД-регулирования (в программе контроллера), что позволит сформировать величину сигнала на выходе плавного регулирования модуля расширения, связанного с входом 0-10 В преобразователя частоты. В этом случае дискретные выходы контроллера освобождаются для реализации управления системой увлажнения или охлаждения.

### **Заключение**

Таким образом, совместное использование контроллера и преобразователя частоты обеспечивает решение сложной задачи поддержания температурного режима в птичнике в теплый период, обеспечивая высокую точность при достаточной простоте программирования и настройки, а также обеспечивает снижение энергопотребления за счет точного поддержания скорости вращения вентиляторов (требуемого воздухообмена) в зависимости от значения температуры.

### **Список использованной литературы**

1. Бородин, И.Ф. Автоматизация технологических процессов / И.Ф. Бородин, Ю.А. Судник – М.: Колос, 2003. – 344 с.
2. Фурсенко, С.Н. Автоматизация технологических процессов: учеб.пособие / С.Н. Фурсенко, Е.С. Якубовская, Е.С. Волкова. – Минск : БГАТУ, 2007. — 592 с.

УДК 658.52.012.011.56:631.22.014

## **ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЙ ЭФФЕКТ АВТОМАТИЗАЦИИ РАЗДАЧИ КОРМОВ**

И.И. Гируцкий, д.т.н., А.Г. Сеньков, к.т.н.

*Белорусский государственный аграрный технический университет  
г. Минск, Республика Беларусь*

### **Введение**

Раздача кормов животным является энерго- и трудоемким процессом, значительно влияющим на конкурентоспособность произ-

водимой продукции. Снижение количества потребляемой электрической энергии может быть достигнуто за счет использования современных автоматизированных методов управления технологическими процессами, позволяющими реализовать практически безлюдное, с возможностью удаленного контроля производство. Жидкое кормление является полностью механизированным процессом и обеспечивает высокую эффективность откорма свиней [1, 2]. Представляет интерес энергетическая оценка эффективности реализации перехода к многоразовому, круглосуточному кормлению свиней.

### Основная часть

Рассмотрим теоретические аспекты и практическую реализацию интеллектуальных автоматизированных методов управления, на примере технологического процесса раздачи жидких кормов на свиноводческих комплексах.

Проектная производительность линий раздачи жидких кормов  $Q$  должна обеспечивать кормление расчетного откармливаемого поголовья в соответствии с технологическими требованиями [1]:

$$Q = V / (n \cdot t), \quad (1)$$

где  $V$  – максимально возможный суточный объем раздаваемого корма заданной влажности, л.;  $n$  – число кормлений за сутки;  $t$  – время одной раздачи корма, с.

Ранее в работе [2] была эмпирически установлена связь мощности кормораздаточного насоса с его производительностью:

$$P = l \cdot K_0 \cdot Q^\gamma, \quad (2)$$

где  $Q$  – текущий расход жидкого корма, м<sup>3</sup>/с;  $l$  – длина кормопровода, м.;  $K_0$  и  $\gamma$  – аппроксимационные коэффициенты, значения которых зависят от влажности кормосмеси  $W$  и геометрических параметров кормопровода и могут быть табуированы.

Указанный подход к анализу экспериментальных данных позволил получить следующие результаты [4], отраженные в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты аппроксимации экспериментальных данных по формуле (2)

$W, \%$	77	78.6	80	82.5	84	85.9
$\gamma$	1,12	1,26	1,42	1,68	1,78	1,36
$K_0, \text{кВт} \cdot \text{м}^{-1} \cdot (\text{с./л.})^\gamma$	0,02102	0,01522	0,00642	0,00369	0,00295	0,00473

При этом суточные энергозатраты на раздачу корма будут определяться выражением:

$$E = P \cdot t \cdot n. \quad (3)$$

Подстановка выражений (1) и (2) в (3) показывает зависимость энергозатрат от количества кормлений (рисунок 1):

$$E = (l \cdot K_0 \cdot V^\gamma \cdot t^{1-\gamma}) \cdot n^{1-\gamma}.$$

### Заключение

При типовом оборудовании на свиноводческих комплексах, требующих присутствия оператора, принято 2-разовое кормление. Внедрение современных инфокоммуникационных технологий автоматизации, позволяющих исключить обязательное присутствие оператора, и тем самым, реализовать круглосуточное кормление, может дать трех- и более кратное снижение энергозатрат на раздачу жидкого корма по сравнению с 2-разовым кормлением. Много-разовая раздача также позволяет уменьшить мощность электроприводов и геометрические размеры технологического оборудования.

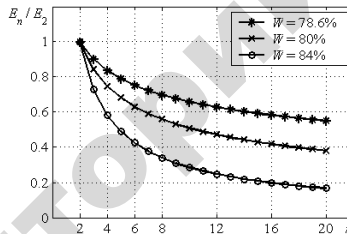


Рисунок 1 – Сокращение энергозатрат на раздачу жидкого корма при увеличении числа кормлений в сутки  $n$ :  $E_2$ ,  $E_n$  – энергозатраты, соответственно, при 2-х разовом и  $n$ -разовом кормлении;  $W$  – влажность кормосмеси

Много-разовая раздача также позволяет уменьшить мощность электроприводов и геометрические размеры технологического оборудования.

### Список использованной литературы

1. Гируцкий, И.И. Поточно-механизированные линии с микропроцессорным управлением для откорма свиней/ Автореферат дисс. на соиск. степ. д.т.н., Москва, ФГОУ ВПО МГАУ, 2008. - 36 с.
2. Гируцкий, И.И. Энергосберегающий потенциал интеллектуальной раздачи жидких кормов на свиноводческих комплексах / И.И. Гируцкий, А.Г. Сеньков, Н.М. Матвейчук // Mechanization in agriculture/ Year LX1, ISSN 08`61-9638, issue 10/2015, Bulgaria. - p. 12-14.